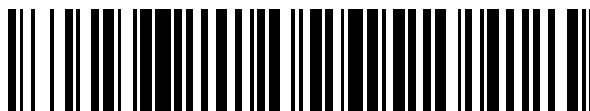


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 952 160**

51 Int. Cl.:

B61H 13/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2019** **E 19217694 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3838707**

54 Título: **Soporte de suspensión para un varillaje de freno de un vehículo ferroviario, varillaje de freno y procedimiento para amortiguar las vibraciones de un varillaje de freno de un vehículo ferroviario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.10.2023

73 Titular/es:

FAIVELEY TRANSPORT WITTEN GMBH (100.0%)
Brauckstrasse 26
58454 Witten, DE

72 Inventor/es:

MONTUA, SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 952 160 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Soporte de suspensión para un varillaje de freno de un vehículo ferroviario, varillaje de freno y procedimiento para amortiguar las vibraciones de un varillaje de freno de un vehículo ferroviario

- 5 La presente invención se refiere a un soporte de suspensión para un varillaje de freno de un vehículo sobre rieles, el soporte de suspensión comprende una porción de conexión del lado del vehículo, una porción central y una porción de conexión del lado del freno. La presente invención se refiere además a un varillaje de freno para un vehículo ferroviario que comprende un soporte de suspensión, un vehículo ferroviario que comprende un varillaje de freno, y un procedimiento de amortiguación de la contracción de un varillaje de freno de un vehículo ferroviario.

Antecedentes de la técnica

- 10 Los vehículos ferroviarios disponen de enlaces de freno para la deceleración, que normalmente comprenden un cilindro de freno y palancas de freno fijadas de forma pivotante a un puente de freno con soportes de pastillas de freno fijados a los extremos de las palancas de freno. Las pastillas de freno se sujetan en los portapastillas. Cuando se acciona, el cilindro de freno actúa sobre las palancas de freno, que pivotan alrededor de un eje de modo que las pastillas de freno se presionan contra un disco de freno. El par de frenado así generado viene determinado por el producto de la fuerza de frenado y la longitud de la palanca hasta el eje de la rueda.

- 15 Los varillajes de freno suelen estar unidos a un bogie o a la caja de un vagón por el lado del vehículo a través del puente de freno. Además, se suelen prever soportes de suspensión en los que se suspenden las palancas de freno en la zona de los portapastillas y las pastillas de freno del lado del vehículo. La función del soporte de suspensión es transferir el par de frenado al vehículo, en particular al bogie, de modo que las palancas de freno queden liberadas de este componente de fuerza.

- 20 A partir del documento WO 2015/071254 A1 se conoce un dispositivo para reducir las vibraciones de un vehículo ferroviario, en el que el dispositivo comprende al menos un bastidor de chasis, un portafrenos de una unidad de frenado de acción mecánica y una suspensión, en la que el bastidor de chasis y el portafrenos están conectados entre sí por la suspensión. Para amortiguar las vibraciones del chasis, se ha previsto que la suspensión tenga al menos un elemento elástico que conecte el bastidor del chasis con el portafrenos, lo que permite un movimiento del portafrenos en la dirección transversal del bastidor del chasis.

- 25 A partir del documento EP 0 676 321 A1 se conoce una pinza de freno doble para vehículos ferroviarios. La pinza de freno doble tiene dos pinzas individuales dispuestas una al lado de la otra. Las zapatas de freno y el cilindro de freno están suspendidos en forma de péndulo en los planos transversales del vehículo, por lo que dos soportes de suspensión que enganchan el cilindro de freno cerca de los extremos axiales son rígidamente de doble pared para la rigidez en la dirección longitudinal del vehículo.

- 30 El documento DE 197 46 443 A1 desvela un dispositivo de soporte de zapata de freno que tiene un soporte de suspensión en forma de Y. El soporte de suspensión está articulado a una zapata de freno y a una parte del vehículo ferroviario que absorbe las fuerzas de frenado. Las fuerzas de fricción que se producen durante el frenado se introducen en el vehículo ferroviario y se soportan a través del elemento de soporte de la zapata de freno.

- 35 Otro dispositivo de soporte de zapatas de freno se muestra en el documento DE 101 35 796 C1 conocido. En el dispositivo de soporte de la zapata de freno, una zapata de freno de un freno de disco está conectada a un bastidor de bogie a través de articulaciones giratorias y un soporte de suspensión en forma de Y. El soporte de suspensión tiene una extensión lateral o brazo guía que discurre esencialmente paralelo a su dirección longitudinal.

- 40 A partir del documento DE 103 04 717 A1 se conoce un dispositivo de freno de bloque para conjuntos de ruedas de un bogie, que comprende un módulo de freno que está suspendido del bogie mediante soportes de suspensión y comprende al menos dos generadores de fuerza de frenado que accionan bloques de freno contrarrotantes asignados a un eje de rueda diferente en cada caso. Los generadores de fuerza de frenado están dispuestos transversalmente a los ejes de las ruedas y alineados con las pastillas de freno asociadas, de acuerdo con su sentido de acción.

- 45 Para ahorrar peso y, por tanto, recursos, los distintos componentes de un varillaje de freno son cada vez más ligeros y afiligranados. Sin embargo, estas medidas aumentan la probabilidad de que se produzcan vibraciones, que pueden dañar la integridad estructural del sistema de frenado. Estas vibraciones se producen, en particular, cuando la frecuencia de resonancia del varillaje de freno se encuentra dentro de una gama de frecuencias de los componentes circundantes.

- 50 **Representación de la invención: tarea, solución, ventajas**

Es un objeto de la presente invención proporcionar un soporte de suspensión para un varillaje de freno de un vehículo ferroviario, con el que se puedan reducir específicamente las vibraciones en un varillaje de freno y con el que, al mismo tiempo, sea posible un diseño filigrana y ligero del varillaje de freno.

Es además un objeto de la presente invención proporcionar un varillaje de freno para un vehículo ferroviario que tiene un soporte de suspensión, un vehículo ferroviario que tiene un varillaje de freno, y un procedimiento de amortiguación de vibraciones de un varillaje de freno de un vehículo ferroviario, con el que se logran las ventajas antes mencionadas.

Para resolver el problema subyacente a la invención, se propone un soporte de suspensión para un varillaje de freno de un vehículo ferroviario, en el que el soporte de suspensión comprende una sección de conexión del lado del vehículo, una sección intermedia y una sección de conexión del lado del freno, en el que se prevé además, que al menos la sección intermedia tiene una elasticidad y/o rigidez mínima con respecto a un eje longitudinal que atraviesa la sección de conexión del lado del vehículo y la sección de conexión del lado del freno, que la sección intermedia tiene una forma curva y/o curvada, y que la sección intermedia tiene forma de O y/o forma de S y/o forma de U y/o forma de L y/o forma de hélice, de modo que el soporte de suspensión está diseñado para ser oscilatorio y/o elástico con respecto al eje longitudinal.

El soporte de suspensión está diseñado preferentemente para fijar y/o suspender un varillaje de freno a un vehículo ferroviario. La sección de conexión del lado del vehículo es, en particular, la zona del soporte de suspensión que puede fijarse a un bogie, un tren de rodaje o bastidor del tren de rodaje o a una carrocería del vehículo ferroviario. La sección de conexión del lado del freno es la zona de la placa de suspensión que puede conectarse preferentemente a una palanca de freno o a un portapastillas del varillaje de freno.

Una parte central del soporte de suspensión está situada entre la parte de la correa de sujeción del lado del vehículo y la parte de la correa de sujeción del lado del freno. Un eje longitudinal del soporte de suspensión discurre aproximadamente a lo largo de una línea de conexión imaginaria entre la sección de conexión del lado del freno y la sección de conexión del lado del vehículo. El eje longitudinal define una dirección longitudinal del soporte de suspensión en la dirección de la sección de conexión del lado del vehículo.

De acuerdo con la invención, se prevé que al menos la porción central de la aleta de suspensión, preferentemente la aleta de suspensión, tenga una elasticidad mínima y/o una rigidez con respecto al eje longitudinal, de modo que la aleta de suspensión esté diseñada para ser oscilatoria y/o resiliente en el eje longitudinal. En otras palabras, el soporte de suspensión es un elemento vibratorio o elástico, muelle o sistema de muelles con respecto al eje longitudinal o en la dirección longitudinal. La orejeta de suspensión también puede ser vibratoria amortiguada o ser un elemento elástico amortiguado. Un elemento oscilante es un elemento que puede convertir periódicamente energía potencial en energía cinética.

La ventaja particular de un soporte de suspensión capaz de oscilar a lo largo del eje longitudinal o elástica es que tiene una frecuencia natural debida a la propiedad oscilatoria o elástica. Cuando el soporte de suspensión de acuerdo con la invención se dispone o utiliza en un varillaje de freno de un vehículo ferroviario, el varillaje de suspensión y el resto del varillaje de freno constituyen un sistema de osciladores acoplados. Mediante el acoplamiento de los osciladores, es decir, el soporte de suspensión y las demás partes del varillaje de freno, se produce un desplazamiento o cambio de al menos una de las frecuencias naturales y/o de al menos una de las frecuencias de resonancia del varillaje de freno. Desplazando y/o modificando al menos una de las frecuencias naturales y/o al menos una de las frecuencias de resonancia, se puede conseguir que estas ya no se encuentren dentro de una gama de frecuencias de los componentes circundantes del vehículo ferroviario. De este modo, se suprimen las vibraciones durante el funcionamiento y se reduce el riesgo de que las vibraciones dañen la integridad estructural del varillaje del freno. Dado que se suprimen las excitaciones por vibración del conjunto del varillaje de freno, se puede garantizar al mismo tiempo que el varillaje de freno siga diseñándose de forma filigrana y ligera.

Preferentemente, por lo tanto, el soporte de suspensión está configurado para causar un cambio y/o desplazamiento en al menos una frecuencia natural y/o frecuencia de resonancia del varillaje de freno cuando se utiliza en un varillaje de freno de un vehículo ferroviario.

Es preferente además que al menos una frecuencia natural y/o la elasticidad mínima y/o la rigidez del soporte de suspensión sean ajustables mediante una selección de la geometría y/o la forma del soporte de suspensión, en particular de la sección central, y/o mediante una selección del material del soporte de suspensión.

En particular, la rigidez depende de la selección del material y de la geometría o forma de la orejeta de suspensión.

Mediante un diseño adecuado, por ejemplo del espesor del material y/o la forma, del soporte de suspensión y/o la selección del material para el soporte de suspensión, se puede ajustar una frecuencia natural del soporte de suspensión de tal manera que, cuando el soporte de suspensión se utiliza en un varillaje de freno, al menos una frecuencia natural y/o frecuencia de resonancia del varillaje de freno se desplaza o cambia mediante el acoplamiento del soporte de suspensión con los componentes adicionales del varillaje de freno.

Preferentemente, la sección de conexión de a bordo se puede conectar de forma pivotante a un bogie, un tren de rodaje o bastidor de tren de rodaje o una caja de vagón del vehículo ferroviario.

Además, preferentemente, la porción de conexión del lado del freno se puede conectar de forma pivotable a una palanca de freno o a un soporte de pastilla de freno del varillaje de freno.

La conexión pivotante puede garantizar el pivotamiento de la palanca de freno con respecto al vehículo ferroviario cuando se acciona el cilindro de freno.

- 5 Se pueden prever orificios pasantes en la sección de conexión del lado del vehículo y/o en la sección de conexión del lado del freno para las conexiones pivotantes. Los pernos se pueden guiar a través de los orificios pasantes, que se pueden montar en el lado del vehículo o del freno. Además, pueden colocarse casquillos de cojinete en los orificios pasantes para alojar los pernos.

De acuerdo con la invención, se prevé que el soporte de suspensión, en particular la porción central, tenga una forma curvada y/o abombada.

- 10 En este contexto, se entiende por forma curvada o doblada, en particular, una forma que no es recta con respecto al eje longitudinal o a la dirección longitudinal, sino que sobresale en al menos una dirección perpendicular al eje longitudinal a partir de un plano longitudinal que pasa por el eje longitudinal.

De manera particularmente ventajosa, la forma curvada o doblada puede permitir la propiedad oscilante o de resorte del soporte de suspensión en el eje longitudinal.

- 15 Además, el diseño específico de la forma curvada o doblada de la sección central puede ajustar la al menos una frecuencia natural, la rigidez y/o la elasticidad mínima del soporte de suspensión.

De acuerdo con la invención, se prevé además que la porción central tenga forma de O y/o forma de S y/o forma de U y/o forma de L y/o forma helicoidal.

Cada una de estas formas es una forma curvada o doblada y es particularmente adecuada para impartir la propiedad oscilante o de resorte a la soporte de suspensión.

- 20 Además, se puede prever que la solapa de suspensión, en particular la sección central, tenga al menos dos brazos, en los que los al menos dos brazos estén formados preferentemente en una sola pieza de tejido, o en los que los al menos dos brazos estén formados preferentemente como brazos separados y estén conectados entre sí de una manera que bloquee el tejido y/o se ajuste a la forma y/o se ajuste a la fuerza.

El soporte de suspensión puede estar formada por una o más partes.

- 25 Los al menos dos brazos pueden estar ya formados en una sola pieza de material durante la fabricación de la aleta de suspensión, por ejemplo mediante un proceso de fundición o astillado. En principio, también es concebible una realización en la que los al menos dos brazos se fabriquen por separado en una primera etapa de fabricación y se unan posteriormente de manera material y/o ajustada y/o forzada. Para ello pueden utilizarse procedimientos de soldadura o uniones atornilladas, entre otros.

- 30 Preferentemente, los al menos dos brazos se extienden cada uno desde la sección de conexión del lado del vehículo hasta la sección de conexión del lado del freno. De este modo, los al menos dos brazos conectan ambas secciones de sujeción y pueden formar juntos la sección central del soporte de suspensión.

- 35 Otra ventaja es que el soporte de suspensión, en particular la sección central, comprende dos brazos, cada uno de los cuales tiene una porción doblada en forma de U. Las aberturas de las porciones en forma de U de los dos brazos están enfrentadas, de modo que la sección central tiene una forma sustancialmente de O.

En otras palabras, cuando se ve desde un lado perpendicular al eje longitudinal, la soporte de suspensión está formada de tal manera que una porción de un primer brazo está doblada en forma de U en una dirección fuera del eje longitudinal y que un segundo brazo está doblado en forma de U en la dirección opuesta fuera del eje longitudinal de tal manera que las dos porciones opuestas en forma de U forman sustancialmente una porción central en forma de O.

- 40 Además, puede ser ventajoso que el soporte de suspensión, en particular la sección central, y en particular al menos un brazo, esté hecho de metal, en particular acero o aluminio, o de un material de composite, en particular plástico reforzado con fibra de carbono o plástico reforzado con fibra de vidrio.

Además, se puede prever que los al menos dos brazos estén fabricados con diferentes materiales y/o tengan diferentes rigideces o elasticidades.

- 45 Por la selección diferentes materiales para los al menos dos brazos y, en particular, la combinación de diferentes materiales, el soporte de suspensión, en particular la rigidez y/o la elasticidad mínima del soporte de suspensión, puede adaptarse para cada aplicación específica a las vibraciones y a los rangos de frecuencia esperables en ese momento, de modo que puede posibilitarse una amortiguación óptima de las vibraciones de un varillaje de freno en funcionamiento.

- 50 La rigidez del soporte de suspensión viene determinada preferentemente no sólo por la selección del material, sino también por la forma. Así, la rigidez del soporte de suspensión puede ajustarse mediante la selección de radios,

espesores de material, etc. En particular, si se proporcionan varios brazos, es posible que éstos tengan formas diferentes y distintos espesores de material, radios de curvatura, etc.

Además, se puede prever que se utilicen materiales diferentes en una dirección de tracción y/o en una dirección de compresión.

- 5 Se entiende por dirección de tracción la dirección en la que se separan la sección de anclaje del lado del vehículo y la sección de anclaje del lado del freno. Por dirección de empuje se entiende la dirección en la que la sección de anclaje del lado del vehículo y la sección de anclaje del lado del freno se mueven una hacia la otra.

10 De este modo pueden establecerse diferentes rigideces, especialmente en las direcciones de tracción y compresión. Esta medida permite una adaptación aún mejor del soporte de suspensión a la situación de montaje en un varillaje de freno.

Con mayor ventaja, se puede prever que el soporte de suspensión comprenda un material amortiguador.

En este caso, la orejeta de suspensión no sólo está diseñada para ser vibratoria y/o elástica, sino que también tiene propiedades adicionales de amortiguación.

- 15 Debido a la propiedad de amortiguación del soporte de suspensión, la al menos una frecuencia de resonancia del varillaje de freno puede verse influenciada adicionalmente, en particular desplazada o modificada. Al mismo tiempo, la propiedad de amortiguación garantiza que las vibraciones que se producen en el varillaje del freno se disipen rápidamente.

Ventajosamente, puede estar previsto que el material amortiguador esté dispuesto en un espacio entre los al menos dos brazos de la soporte de suspensión.

- 20 En particular, si el soporte de suspensión tiene una forma sustancialmente en O, por ejemplo mediante dos brazos en forma de U cuyas aberturas están dirigidas una hacia la otra, se puede insertar o disponer un material amortiguador en el espacio en forma de O entre los dos brazos. Esto permite un diseño compacto del soporte de suspensión.

Preferentemente, el material amortiguador es un plástico, en particular un caucho. Muy preferentemente, el material amortiguador es un caucho vulcanizado.

- 25 Otra solución al problema subyacente a la invención es proporcionar un varillaje de freno de un vehículo ferroviario que comprenda un soporte de suspensión como el descrito anteriormente.

Todas las características y propiedades descritas anteriormente en relación con la articulación de suspensión también pueden transferirse de manera correspondiente a la articulación de freno o a la articulación de suspensión comprendida por la articulación de freno.

- 30 Preferentemente, el soporte de suspensión del varillaje de freno está diseñado de tal manera que provoca un cambio y/o desplazamiento de al menos una frecuencia natural y/o al menos una frecuencia de resonancia del varillaje de freno.

Otra solución al problema subyacente a la invención es proporcionar un vehículo ferroviario que comprenda un varillaje de freno como el descrito anteriormente.

- 35 Otra solución al problema subyacente a la invención es proporcionar un procedimiento para amortiguar la vibración de un varillaje de freno de un vehículo ferroviario, en el que el varillaje de freno comprende un soporte de suspensión como se ha descrito anteriormente, en el que se determina al menos una frecuencia natural y/o al menos una frecuencia de resonancia del varillaje de freno, donde se determina una frecuencia natural y/o una elasticidad mínima y/o una rigidez para el soporte de suspensión de tal manera que, cuando se utiliza el soporte de suspensión en el varillaje de freno, se produce un cambio y/o desplazamiento de la al menos una frecuencia natural y/o de la al menos una frecuencia de resonancia del varillaje de freno.

- 40 En otras palabras, de acuerdo con el procedimiento, en un primer paso se lleva a cabo un análisis de frecuencia para un varillaje de freno existente o previsto, o un varillaje de freno en desarrollo, y se determina al menos una frecuencia natural y/o al menos una frecuencia de resonancia del varillaje de freno. Además, los rangos de frecuencia de los componentes circundantes también pueden determinarse de antemano. A continuación, se determina una frecuencia natural, una elasticidad mínima o una rigidez para un soporte de suspensión de tal manera que, cuando este soporte de suspensión se utiliza en el varillaje de freno, la al menos una frecuencia natural y/o la al menos una frecuencia de resonancia del varillaje de freno se desplaza debido al acoplamiento de vibración del soporte de suspensión con los demás componentes del varillaje de freno de tal manera que la al menos una frecuencia natural y/o la al menos una frecuencia de resonancia del sistema global de varillaje de freno y soporte de suspensión queda fuera de los rangos de frecuencia de los componentes circundantes.

El soporte de suspensión diseñado correspondiente se conecta entonces al varillaje de freno o se inserta en un vehículo ferroviario.

Con mayor ventaja, puede preverse que la al menos una frecuencia natural y/o la elasticidad mínima y/o la rigidez del soporte de suspensión se ajusten mediante una selección de la geometría y/o la forma del soporte de suspensión, en particular de la sección central, y/o mediante una selección del material del soporte de suspensión.

Breve descripción de las figuras

5

La invención se explica más detalladamente a continuación con referencia a las figuras adjuntas, que muestran

Fig. 1 una vista en perspectiva de un soporte de suspensión,

Fig. 2 una vista en sección transversal del soporte de suspensión,

Fig. 3 una vista lateral del soporte de suspensión, y

10 Fig. 4 un varillaje de freno con dos orejetas de suspensión.

Descripción detallada de las figuras

La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un soporte de suspensión 100 para un varillaje de freno 200 (Fig. 4) de un vehículo ferroviario. El soporte de suspensión 100 tiene una porción de fijación del lado del vehículo 10, una porción central 11 y una porción de fijación del lado del freno 12, extendiéndose la porción central 11 entre la porción de fijación del lado del vehículo 10 y la porción de fijación del lado del freno 12. La sección de conexión del lado del vehículo 10 y la sección de conexión del lado del freno 12 tienen cada una un orificio pasante 13 para conectar el soporte de suspensión 100 en el lado del vehículo y en el lado del freno. En cada uno de los orificios pasantes 13 se inserta un casquillo deslizante 14. La sección central 11 consta de dos brazos 15 formados en una sola pieza con el tejido. Cada uno de los brazos 15 tiene una zona 16 en forma de U. Las aberturas 17 de las zonas en forma de U 16 están orientadas unas hacia otras, de modo que la sección central 11 tiene una forma global de O 18.

La Fig. 2 muestra una vista en sección transversal del soporte de suspensión 100. Debido a la forma en O 18 de la sección central 11 formada por los dos brazos 15, el soporte de suspensión 100, en particular la sección central 11, tiene una elasticidad mínima y/o una rigidez a lo largo de un eje longitudinal 19 que discurre por la sección de conexión del lado del vehículo 10 y la sección de conexión del lado del freno 12, de modo que el soporte de suspensión 100 está diseñado para ser oscilatorio y/o elástico con respecto al eje longitudinal 19 o a una dirección longitudinal 20 que discurre a lo largo del eje longitudinal 19. La elasticidad y rigidez mínimas del soporte de suspensión 100 también vienen determinadas por la selección del material de los brazos 15. Por ejemplo, los brazos 15 pueden ser de acero o aluminio.

El espesor del material 21 de los dos brazos 15 de la sección central 11 es de aproximadamente 15 mm. La altura 22 del soporte de suspensión 100 es de aproximadamente 209 mm y la anchura 23 del soporte de suspensión 100 es de aproximadamente 195 mm. El radio interior 24 de las dos zonas en forma de U 16 es de aproximadamente 18 mm y la anchura 25 de las zonas en forma de U 16 es de aproximadamente 60 mm. La anchura 26 de las secciones de anclaje 10, 12 es de aproximadamente 32 mm cada una.

En el espacio en forma de O 27 puede disponerse un material amortiguador no especificado.

La Fig. 3 muestra una vista lateral del soporte de suspensión 100. Se pueden ver los orificios pasantes 13 con los casquillos deslizantes 14 en la sección de conexión del lado del vehículo 10 y la sección de conexión del lado del freno 12.

La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de un varillaje de freno 200 para un vehículo ferroviario no especificado. El varillaje de freno 200 comprende un puente de freno 28, dos palancas de freno 29 montadas pivotantemente en el puente de freno 28, y un cilindro de freno 30 dispuesto entre las palancas de freno 29. Cuando se acciona el cilindro de freno 30, las palancas de freno 29 pivotan sobre ejes verticales 31 conectados al puente de freno 28, de modo que los soportes de pastillas de freno 32 dispuestos en los extremos de las palancas de freno 29 con pastillas de freno (no mostradas) dispuestas en ellos pueden moverse uno hacia el otro y aplicarse a un disco de freno que tampoco se muestra. El puente de freno 28 está unido al vehículo ferroviario, por ejemplo a un bogie del vehículo ferroviario, a través de un cojinete 33 de plástico aislante de la electricidad. Las palancas de freno 29 están suspendidas del vehículo ferroviario a través de los soportes de pastillas de freno 32. Para este fin, se proporcionan soportes de suspensión 100, que se conectan de forma pivotable al soporte de la pastilla de freno 32 mediante la sección de conexión respectiva 12 en el lado del freno. Las orejetas de suspensión 100 pueden conectarse pivotantemente al vehículo ferroviario, por ejemplo al bogie del vehículo ferroviario, a través de la sección de conexión del lado del vehículo 10. Para las conexiones pivotantes, los pasadores 34 están previstos respectivamente en los casquillos deslizantes 14 dispuestos en los orificios pasantes 13 de las secciones de conexión 10, 12.

Cuando las pastillas de freno se aplican al disco de freno mediante el accionamiento del cilindro de freno 30, se obtiene un par de frenado como producto de la fuerza de frenado y la longitud de la palanca con respecto al eje de la rueda. La tarea de los soportes de suspensión 100 es transferir el par de frenado resultante al vehículo ferroviario, de modo

que las palancas de freno 29 queden liberadas de este componente de fuerza. Para evitar que el varillaje de freno 200 se vea sometido a vibraciones que puedan dañarlo, las placas de suspensión 100 están diseñadas para poder vibrar y/o resistir, de modo que las frecuencias naturales y/o de resonancia del varillaje de freno 200 se desplacen o cambien de tal manera que queden fuera de los rangos de frecuencia de los componentes circundantes.

5 Lista de signos de referencia

	100	Soporte de suspensión
	10	Sección de conexión del lado del vehículo
	11	Sección central
	12	Sección de conexión del lado del freno
10	13	Orificio pasante
	14	Casquillo deslizante
	15	Brazo
	16	Zona en forma de U
	17	Apertura
15	18	Forma de O
	19	Eje longitudinal
	20	Dirección longitudinal
	21	Espesor del material
	22	Altura del soporte
20	23	Ancho del soporte
	24	Radio interior
	25	Anchura de las zonas en forma de U
	26	Anchura de sección de conexión
	27	Espacio intersticial
25	28	Puente de freno
	29	Palanca de freno
	30	Cilindro de freno
	31	Eje
	32	Soporte de pastillas de freno
30	33	Rodamientos de plástico
	34	Perno
	200	Varillaje del freno

REIVINDICACIONES

1. Soporte de suspensión (100) para un varillaje de freno (200) de un vehículo ferroviario, en el que el soporte de suspensión comprende una sección de conexión del lado del vehículo (10), una sección central (11) y una sección de conexión del lado del freno (12), en el que al menos la sección central (11) tiene una elasticidad mínima y/o una rigidez con respecto a un eje longitudinal (19) que atraviesa la sección de conexión del lado del vehículo (10) y la sección de conexión del lado del freno (12), **caracterizado porque** la porción central (11) tiene una forma curva y/o doblada, y porque la porción central (11) tiene una forma de O (18) y/o una forma de S y/o una forma de U y/o una forma de L y/o una forma de hélice, de manera que el soporte de suspensión está diseñado para poder oscilar y/o tener elasticidad con respecto al eje longitudinal (19).
2. Soporte de suspensión (100) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el soporte de suspensión está configurado para provocar un cambio y/o desplazamiento de al menos una frecuencia natural y/o al menos una frecuencia de resonancia del varillaje de freno (200) cuando se utiliza en un varillaje de freno (200) de un vehículo ferroviario.
3. Soporte de suspensión (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** al menos una frecuencia natural y/o la elasticidad mínima y/o la rigidez del soporte de suspensión pueden ajustarse mediante una selección de la geometría y/o la forma del soporte de suspensión, en particular de la sección central (11), y/o mediante una selección del material del soporte de suspensión.
4. Soporte de suspensión (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte de suspensión (100), en particular la sección central (11), tiene al menos dos brazos (15), en el que los al menos dos brazos (15) están preferentemente formados en una sola pieza de material, o en el que los al menos dos brazos (15) están formados preferentemente como brazos (15) separados y están conectados entre sí de una manera que ajusta el material y/o ajusta la forma y/o de una manera no positiva, en el que los al menos dos brazos (15) se extienden particularmente preferentemente en cada caso desde la sección de conexión del lado del vehículo (10) hasta la sección de conexión del lado del freno (12).
5. Soporte de suspensión (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte de suspensión (100), en particular la porción central (11), comprende dos brazos (15), en el que cada uno de los dos brazos (15) tiene una porción doblada en forma de U (16), en el que las aberturas (17) de las porciones en forma de U (16) de los dos brazos (15) están enfrentadas de modo que la porción central (11) tiene una forma sustancialmente de O (18).
6. Soporte de suspensión (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte de suspensión, en particular la porción central (11), además en particular al menos un brazo (15), está fabricado con un metal, en particular acero o aluminio, o de un material de composite, en particular un plástico reforzado con fibra de carbono o un plástico reforzado con fibra de vidrio.
7. Soporte de suspensión (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** los al menos dos brazos (15) están fabricados con materiales diferentes y/o tienen rigideces o elasticidades diferentes.
8. Soporte de suspensión (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte de suspensión comprende un material amortiguador, en el que el material amortiguador está dispuesto preferentemente en un espacio intermedio (27) entre los al menos dos brazos (15) del soporte de suspensión, y/o en el que el material amortiguador es un plástico, en particular un caucho, preferentemente vulcanizado.
9. Varillaje de freno (200) para un vehículo ferroviario que comprende un soporte de suspensión (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Varillaje de freno (200) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el soporte de suspensión (100) está diseñado para generar un cambio y/o desplazamiento en al menos una frecuencia natural y/o al menos una frecuencia de resonancia del varillaje de freno.
11. Vehículo ferroviario que comprende un varillaje de freno (200) de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10.
12. Procedimiento para la amortiguación de vibraciones de un varillaje de freno (200) de un vehículo ferroviario, en el que el varillaje de freno (200) comprende un soporte de suspensión (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** se determina al menos una frecuencia natural del varillaje de freno (200), **porque** se determina una frecuencia natural y/o una elasticidad mínima y/o una rigidez para el soporte de suspensión (100) de tal manera que, cuando se utiliza el soporte de suspensión (100) en el varillaje de freno (200), se produce un cambio y/o desplazamiento en la al menos una frecuencia natural y/o la al menos una frecuencia de resonancia del varillaje de freno (200).

13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** la frecuencia natural y/o la elasticidad mínima y/o la rigidez del soporte de suspensión (100) se ajustan mediante una selección de la geometría y/o la forma del soporte de suspensión (100), en particular de la sección central (11), y/o mediante una selección del material del soporte de suspensión (100).

FIG. 1

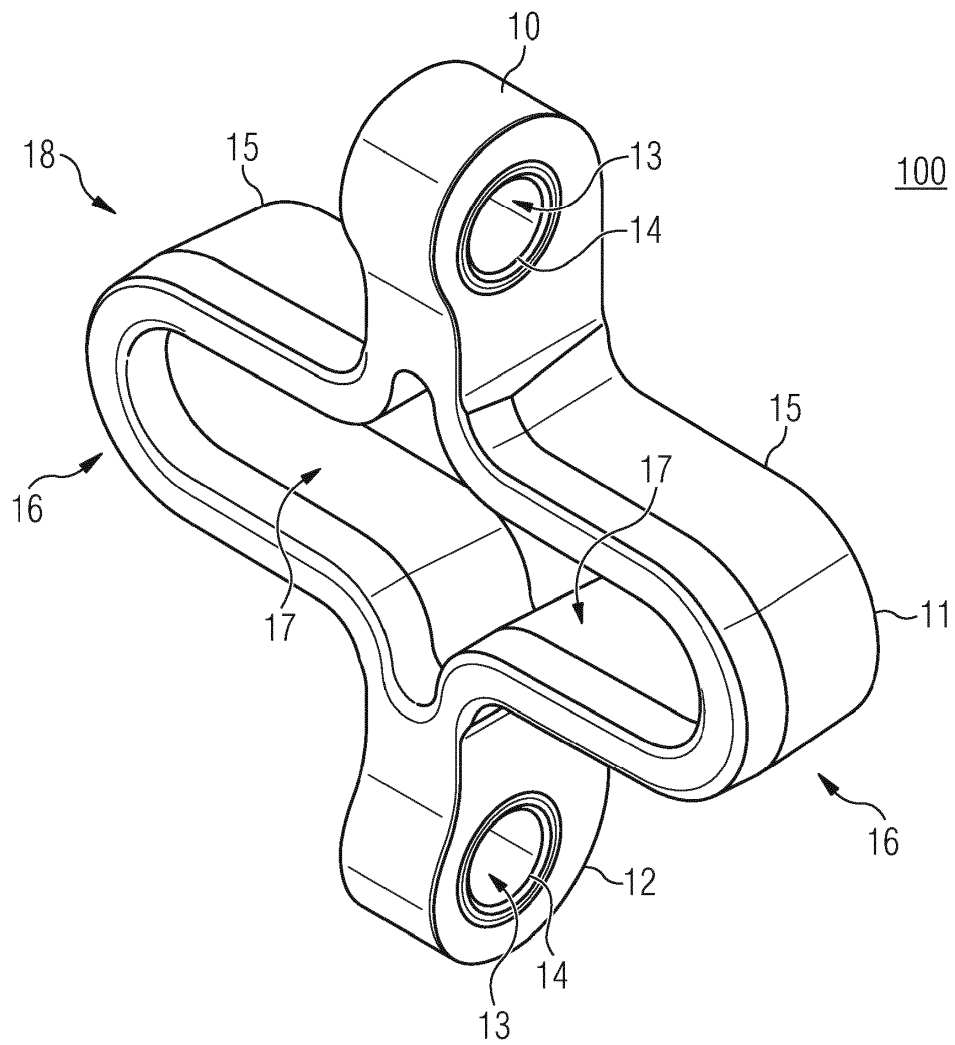


FIG. 2

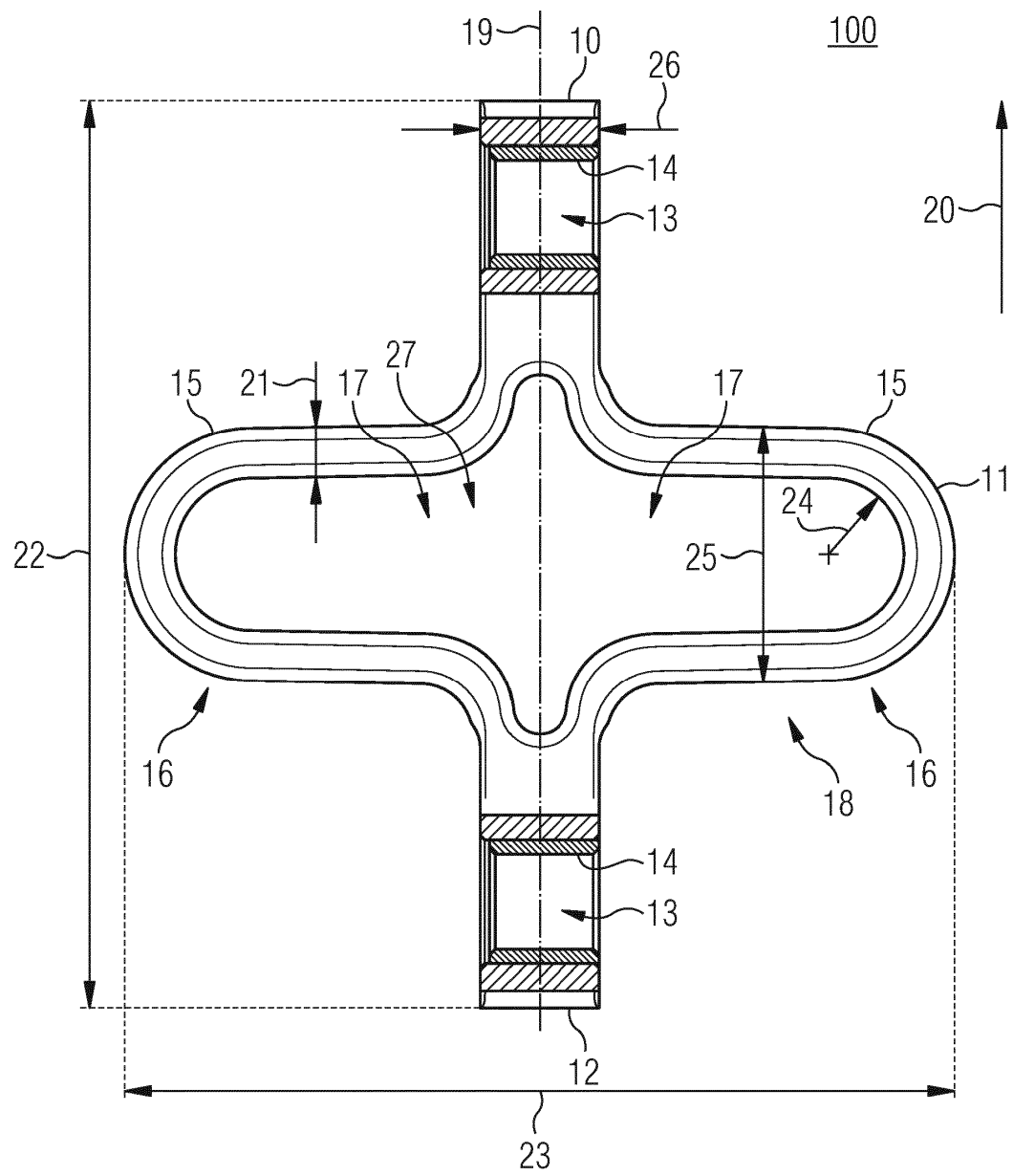


FIG. 3

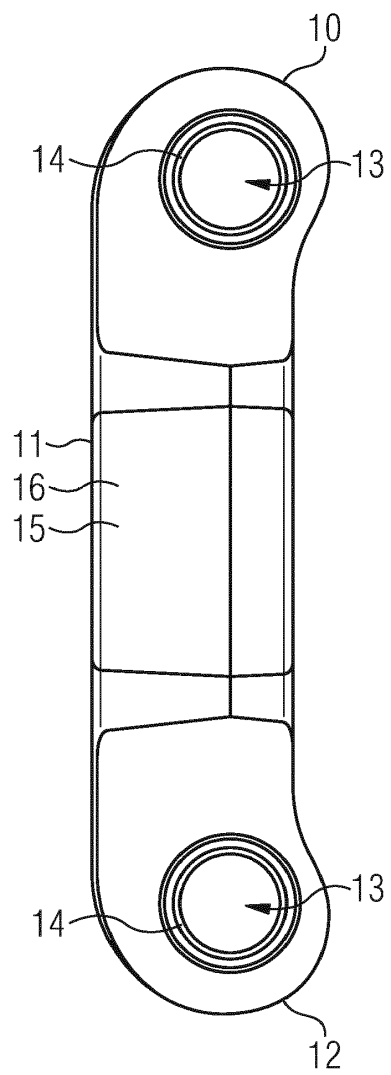


FIG. 4

